

广西地层之二

广西的石炭系

广西壮族自治区地质矿产局



中国地质大学出版社

广西地层之二

广西的石炭系

(广西壮族自治区地质矿产局)

邝国敦 李家骧 钟 铨 等编著
苏一保 陶业斌



中国地质大学出版社

序

石炭纪地层在广西分布广泛,发育齐全,出露良好,化石丰富,研究历史悠久,近年来又取得许多新进展。《广西的石炭系》是在大量新、老资料积累的基础上,全面系统地总结全自治区石炭系的研究成果。内容包括岩石地层、生物地层、年代地层和矿产赋存概况等。结合现今国内外有关地层方面的新见解和新理论,按沉积相差异,分别划分出不同的岩石地层序列,提出了时代划分和地层对比等方面的新认识,其中以钦州区的工作进展尤为突出。

广西石炭纪地层中化石非常丰富,主要有珊瑚、腕足类、有孔虫、棘皮动物、苔藓虫、介形类、菊石、牙形刺等。其中牙形刺、菊石、有孔虫(包括筳)、珊瑚、腕足类在划分时代和地层对比中起着重要作用。《广西的石炭系》对这几类化石进行详细分析,并分别建立了化石带或化石组合。对传统的带化石有的也进行了修订,如珊瑚化石 *Cystophrentis*,近年来经研究有关化石并与其他地区的地层对比,根据国际泥盆系—石炭系分界的定义,也确切地认为含有 *Cystophrentis* 地层的时代为晚泥盆世,而不是属于早石炭世,并澄清了以往资料中都安与合浦等地发现有 *Cystophrentis* 和 *Pseudouralinia* 共生的问题。因此,与 *Cystophrentis* 共生或层位相当的弓石燕与层孔虫都应消亡在早石炭世之前,这与其他有关国家的一些学者的观点已趋一致。泥盆系—石炭系的分界已经解决,桂林南边村剖面已被国际地质科学联合会泥盆纪分会确认为国际泥盆—石炭系界线辅助层型剖面。

石炭系与二叠系的分界尚无定论,国内外有关学者因依据不同,意见也不一致,我国就有十几种乃至二十种不同的分界方案。近年来界线层型强调在岩性连续沉积的地层中确定,本书就各种划分方案逐一进行分析讨论,认为以筳 *Pseudoschwagerina* 的首次出现,以 *P. udini* 为代表作为二叠系的底界最为合适,该带化石还伴生有牙形刺 *Streptognathodus barskovi*。石炭系—二叠系连续沉积的单一岩性地层在广西和贵州都有分布,这种条件其他国家甚少,希望石炭—二叠系界线层型剖面能建立在中国。

石炭系上下统界线已有国际定义,本书对此问题也有详细阐述,分界的关键化石在广西已多处被发现。

总之,这是一部关于广西石炭系综合分析和详细讨论的研究成果,不仅对广西,对我国乃至世界其他有关地区的石炭系研究分析和对比都有重要意义。

作者长期在广西工作,有丰富的地层、古生物和区域地质工作经历及丰富的第一性材料,他们现在对两代地质工作者多年来积累的广西石炭系的大量资料进行总结和论述,想必能做到结论与评述力求切合客观事实。本书的出版,将会受到广大地质工作者、高等院校地质类师生和国外同行的欢迎。我谨以上述几段文字表述个人之浅见并对《广西的石炭系》专著的出版表示祝贺。

杨敬之

目 录

前 言	钟铿(1)
第一章 概 论	(3)
第一节 国内、外石炭系研究概况	李家骧(3)
第二节 广西石炭系的研究历史和现状	邝国敦 李家骧(9)
第三节 沉积分区及各区组段划分	邝国敦(12)
第二章 岩石地层	(17)
第一节 主要沉积类型和主要剖面介绍	(17)
一、桂北-桂中区	(17)
(一)下石炭统	苏一保 李家骧(17)
1. 近岸浅水沉积型	(17)
罗城天水剖面	(17)
2. 远岸浅水沉积型	(20)
(1)柳州门头村(桥头村)—上六兰剖面	(20)
(2)柳江龙殿山剖面	(21)
(3)大化六也剖面	(23)
3. 深水沉积型	(24)
(1)南丹巴平剖面	(24)
(2)柳州南蛇村剖面	(26)
(二)上石炭统	李家骧 陶业斌(28)
1. 浅水沉积型	(28)
(1)宜州马脑山—乌龟岭剖面	(28)
(2)柳州马鹿山剖面	(32)
(3)柳州罐头厂剖面(柳州桥头村剖面)	(33)
2. 深水沉积型	(36)
(1)南丹么腰剖面	(36)
(2)柳州潭村剖面和水龙剖面	(38)
二、桂西区	邝国敦 苏一保 李家骧(41)
1. 远岸浅水沉积型	(41)
(1)隆安都结剖面	(41)
(2)德保马隘剖面	(44)
2. 深水沉积型	(47)
天等上映乡赖屯—棒信剖面	(47)
3. 火山沉积型	(49)
(1)靖西安德乡那莽剖面	(49)
(2)百色阳圩剖面	(49)

三、钦州区	邝国敦(50)
1. 钦州板城附近石炭系综合简述	(51)
2. 钦州板城附近石炭系剖面简介	(52)
(1) 板城附近上泥盆统一下二叠统剖面	(52)
(2) 灵山镇南乡佳芝坪剖面	(53)
(3) 板城石屋—石梯水库剖面	(54)
(4) 板城石夹水库剖面	(55)
四、合浦区	邝国敦(56)
合浦闸口下石炭统剖面	(56)
第二节 岩石地层单位	(58)
上泥盆统一下石炭统	邝国敦 李家骧(60)
融县组与天河组	(60)
下石炭统	邝国敦 李家骧(63)
一、浅水沉积型	(63)
(一) 近岸浅水沉积序列	(63)
1. 尧云岭组	(63)
2. 英塘组	(64)
3. 上朝组	(67)
4. 鸡冠山白云岩	(69)
5. 黄金组	(70)
6. 寺门组	(75)
7. 罗城组	(80)
(二) 远岸浅水沉积序列	(83)
1. 隆安组	(83)
2. 都安组	(84)
3. 都结藻灰岩	(86)
二、深水沉积型	(87)
1. 船埠头组	(87)
2. 鹿寨组	(92)
3. 巴平组	(95)
4. 石夹组	(97)
三、火山沉积型	(100)
靖西火山岩	(100)
上石炭统	李家骧 邝国敦(102)
一、浅水沉积型	(102)
1. 大埔组	(102)
2. 黄龙组	(105)
3. 马平组	(106)
4. 壶天组	(108)
二、深水沉积型	(110)

1. 南丹组	(110)
2. 大山塘白云岩	(111)
3. 板城组	(112)
三、火山沉积型	(114)
百色火山岩	(114)
第三章 生物地层	(115)
概 述	(115)
第一节 筳生物带	李家骧(115)
第二节 有孔虫生物带	李家骧(119)
第三节 牙形刺生物带	苏一保(121)
第四节 菊石生物带	阮亦萍(125)
第五节 介形类生物带	苏一保(127)
第六节 珊瑚生物带	邝国敦(129)
第七节 腕足类生物带	杨德骊 陶业斌(137)
第八节 放射虫生物带	王玉净 邝国敦(144)
第九节 棘皮类的分布特征	邝国敦(145)
第四章 年代地层	(147)
第一节 界线划分	(147)
一、系间界线	(147)
(一)泥盆-石炭系界线	邝国敦(147)
1. 各种类型泥盆-石炭系界线剖面	(148)
2. 泥盆系-石炭系间的接触关系及事件层	(161)
(二)石炭-二叠系界线	李家骧(163)
二、上、下石炭统界线	苏一保(174)
第二节 地层对比	(181)
一、各沉积区石炭系的对比	邝国敦(181)
二、桂北-桂中区台地相与桂西区台地相下石炭统的对比	邝国敦(185)
三、广西石炭系与邻省石炭系的对比	李家骧(187)
第五章 沉积相特征	陶业斌(190)
第一节 概 论	(190)
第二节 各期沉积相特征及其分布	(192)
一、早石炭世沉积相特征及分布	(192)
1. 早石炭世早期	(192)
2. 早石炭世晚期	(193)
二、晚石炭世沉积相特征及分布	(196)
1. 晚石炭世早期	(196)
2. 晚石炭世晚期	(197)
第六章 矿产赋存概况	(199)
第一节 煤矿	陶业斌(199)
第二节 磷矿	陶业斌(203)

第三节 锰矿.....	苏一保(204)
第四节 石材.....	苏一保(208)
结 语.....	邝国敦(211)
参考文献.....	(213)
附录:在广西创建的本书未采用的地层名称	(217)
英文摘要.....	(222)
图版说明及图版.....	(250)

CONTENTS

Preface	Zhong Keng(1)
Chapter 1 Summary	(3)
1.1 The study on Carboniferous at home and abroad	Li Jiaxiang(3)
1.2 History of study on Carboniferous in Guangxi	Kuang Guodun and Li Jiaxiang(9)
1.3 Division of sedimentary region and formation	Kuang Guodun(12)
Chapter 2 Lithostratigraphy	(17)
2.1 Sedimentary type and description of brief sections	(17)
2.1.1 North - Central Guangxi Region	(17)
Lower Carboniferous	Su Yibao and Li Jiaxiang(17)
A. Near shore neritic sedimentary type	(17)
Tianshui Section in Luocheng	(17)
B. Open platform sedimentary type	(20)
a. Mentoucun—Shangliulan Section in Liuzhou	(20)
b. Longdianshan Section in Liujiang	(21)
c. Liuye Section in Dahua	(23)
C. Deep water sedimentary type	(24)
a. Baping Section in Nandan	(24)
b. Nanshercun Section in Liuzhou	(26)
Upper Carboniferous	Li Jiaxiang and Tao Yebin(28)
A. Open platform sedimentary type	(28)
a. Manaoshan—Wuguilong Section in Yizhou	(28)
b. Malushan Section in Liuzhou	(32)
c. Liuzhou Tin Factory Section in Liuzhou	(33)
B. Deep water sedimentary type	(36)
a. Moyao Section in Nandan	(36)
b. Tancun Section and Shuilong Section in Liuzhou	(38)
2.1.2 West Guangxi Region	Kuang Guodun, Su Yibao and Li Jiaxiang(41)
A. Open platform and Isolate platform sedimentary type	(41)
a. Dujie Section in Long'an	(41)
b. Ma'ai Section in Debao	(44)
B. Deep water sedimentary type	(47)
Laiden—Bangxin Section in Shangying, Tiandeng	(47)
C. Volcanic sedimentary type	(49)
a. Namang Section in Ande, Jingxi	(49)

b. Yangxu Section in Baise	(49)
2. 1. 3 Qinzhou Region	Kuang Guodun(50)
A. Summary of Carboniferous in Bancheng, Qinzhou area	(51)
B. Summary of Carboniferous Section in Bancheng, Qinzhou area	(52)
a. D ₃ —P ₁ Section near Bancheng	(52)
b. Jiazhiping Section in Zhennan, Lingshan	(53)
c. Shiwu—Shiti Reservoir Section in Bancheng	(54)
d. Shijia Reservoir Section in Bancheng	(55)
2. 1. 4 Hepu Region	Kuang Guodun(56)
Lower Carboniferous Section at Zhakou, Hepu	(56)
2. 2 Lithostratigraphic units	(58)
Upper Devonian—Lower Carboniferous	Kuang Guodun and Li Jiaxiang(60)
Rongxian Formation and Tianhe Formation	(60)
Lower Carboniferous	Kuang Guodun and Li Jiaxiang(63)
2. 2. 1 Neritic sedimentary type	(63)
A. Near shore neritic sedimentary series	(63)
a. Yaoyunling Formation	(63)
b. Yingtang Formation	(64)
c. Shangchao Formation	(67)
d. Jiguangshan Dolomite	(69)
e. Huangjin Formation	(70)
f. Simen Formation	(75)
g. Luocheng Formation	(80)
B. Open platform sedimentary series	(83)
a. Long'an Formation	(83)
b. Du'an Formation	(84)
c. Dujie Algal Limestone	(86)
2. 2. 2 Deep water sedimentary type	(87)
a. Chuanbutou Formation	(87)
b. Luzhai Formation	(92)
c. Baping Formation	(95)
d. Shijia Formation	(97)
2. 2. 3 Volcanic sedimentary type	(100)
Jingxi Volcanic Rock	(100)
Upper Carboniferous	Li Jiaxiang and Kuang Guodun(102)
A. Neritic sedimentary type	(102)
a. Dapu Formation	(102)
b. Huanglong Formation	(105)
c. Maping Formation	(106)
d. Hutian Formation	(108)

B. Deep water sedimentary type	(110)
a. Nandan Formation	(110)
b. Dashantang Dolomite	(111)
c. Bancheng Formation	(112)
C. Volcanic sedimentary type	(114)
Baise Volcanic Rock	(114)
Chapter 3 Biostratigraphy	(115)
Summary	(115)
3.1 Fusulinid	Li Jiaxiang(115)
3.2 Foraminifer	Li Jiaxiang(119)
3.3 Conodont	Su Yibao(121)
3.4 Ammonoid	Ruan Yiping(125)
3.5 Ostracod	Su Yibao(127)
3.6 Coral	Kuang Guodun(129)
3.7 Brachiopod	Yang Deli and Tao Yebin(137)
3.8 Radiolarian	Wang Yujing and Kuang Guodun(144)
3.9 Echinoderm	Kuang Guodun(145)
Chapter 4 Chronostratigraphy	(147)
4.1 Boundaries	(147)
4.1.1 Boundaries between systems	(147)
A. The Devonian - Carboniferous boundary	Kuang Guodun(147)
a. Various different Carboniferous - Devonian boundary sections	(148)
b. Eventostratigraphy and contact between Devonian and Carboniferous	(161)
B. The Carboniferous - Permian boundary	Li Jiaxiang(163)
4.1.2 Boundary between Lower and Upper Series of Carboniferous	Su Yibao(174)
4.2 Correlation of stratigraphy	(181)
4.2.1 Correlation of Carboniferous between different sedimentary regions	Kuang Guodun(181)
4.2.2 Correlation of Lower Carboniferous in platform facies between West and North, Central Guangxi	Kuang Guodun(185)
4.2.3 Correlation of Carboniferous between Guangxi and neighboring provinces	Li Jiaxiang(187)
Chapter 5 Characteristics of sedimentary facies	Tao Yebin(190)
5.1 Summary	(190)
5.2 Characteristics of sedimentary facies and their distribution	(192)
5.2.1 Early Carboniferous	(192)
A. Early period	(192)
B. Late period	(193)

5.2.2 Later Carboniferous	(196)
A. Early period	(196)
B. Late period	(197)
Chapter 6 Mineral deposits	(199)
6.1 Coal	Tao Yebin(199)
6.2 Phosphorite	Tao Yebin(203)
6.3 Manganese	Su Yibao(204)
6.4 Building stone	Su Yibao(208)
Conclusion	Kuang Guodun(211)
References	(213)
Index of Formations not use in this book establish in Guangxi	(217)
Summary in English	(222)
Plates and their explanations	(250)

前 言

广西的石炭系,发育齐全,分布广泛,出露良好,化石丰富,是中国南方石炭系发育完好的地区之一。自本世纪20年代以来,老一辈地质学家曾对广西石炭系做过重要的研究工作。新中国成立之后,不少地质单位的科技人员也对广西石炭系做了许多调查研究,取得了大量的地层、古生物等方面的资料,是中国境内石炭系研究程度较高的地区之一,也是广西研究较详细的地层之一。

广西石炭系的研究工作始于1928年,经过两广地质调查所、中央研究院地质研究所和经济部中央地质调查所以及广西省工业厅等单位的老一辈地质学家朱庭祜、丁文江、乐森珥、冯景兰、李捷、张更、张文佑、赵金科、吴磊伯、李祖材等的调查研究,创建了一批地方性地层单位名称,初步奠定了广西石炭系的分层基础,其中有些地层名称一直沿用至今。建国以来,随着区域地质调查、矿产普查和专题研究的广泛深入,广西地质矿产局所属石油普查大队、区域地质调查队、地质研究所的有关地质工作者以及中国科学院南京地质古生物研究所盛金章、吴望始、杨敬之等的调查研究,大大提高了广西石炭系的研究程度,为正确认识、划分石炭系提供了丰富的资料。

广西的石炭纪地层中,赋存有煤、锰和白云岩、石灰岩等沉积矿产,有些有色金属、贵金属等内生矿床也以石炭系作为围岩,因此,石炭系是广西重要的含矿地层之一。研究它不仅有着科学价值,而且具有经济意义。广西石炭系也以其发育完全,沉积类型多样和化石丰富而引起国内外学者的普遍关注。第十一届国际石炭纪地层和地质大会(1987)期间的野外地质考察,广西路线是参加地质考察人数最多的路线之一。有45名外国与会代表曾到广西桂林、柳州、宜州等地考察了各类型石炭系剖面。

本成果以现代地层学理论为指导,以前人资料为基础,增加近几年1:5万区域地质调查和本专题野外工作等最新成果,分别从岩石地层、生物地层、年代地层以及沉积相、矿产赋存等方面,对广西石炭系进行系统总结。其中岩石地层,首先是根据构造发育史、地质构造特征、生物地理分区、沉积相差异进行分区,将广西划分为桂北、桂中区,桂西区,钦州区和合浦区四个沉积区。然后按各区主要沉积类型和代表性地层剖面作系统介绍,并对各区的每一岩石地层单位——组的层型剖面、剖面位置、沉积环境、与上、下地层界线的划分和接触关系,古生物组合,分布区域和岩性特征等,逐一加以论述和厘定。生物地层以筳类、有孔虫、珊瑚、牙形刺和菊石等世界公认的化石带为主,辅以腕足类、介形类、海百合、放射虫等化石组合的发展与分布加以论述。年代地层方面,在对各主要组的分布时限和统、阶的界线讨论的基础上,依最近国际石炭系会议所确定的两分方案加以分统,并作了区域对比。沉积相方面,根据各时期沉积相和典型微相特征及其分布进行阐述。最后按含矿层、与沉积环境的关系,概述了石炭系赋存的矿产情况。

本书所引用的资料,主要来源于广西地矿局区域地质调查队、石油地质大队、第二、第四地质队、地质研究所,广西石油勘探指挥部,中国科学院南京地质古生物研究所,中国科学院地质研究所,地质科学院地质研究所,地质矿产部宜昌地质矿产研究所,中国地质大学及云南、贵州、湖南、广东等省地质研究所、区域地质调查队和有关高等院校在广西工作的

有关资料。资料引用一般至 1991 年。在初稿评审后的修改过程中,又补充及引用了一部分新资料。

基础地质工作是地质工作的重要组成部分。为了有步骤地深入开展广西基础地质研究,为今后 1:5 万区域地质调查工作和大比例尺地质矿产普查及区域成矿预测等工作提供基础地质资料,广西地矿局自 1988 年起,除对广西泥盆系进行系统总结外,于 1989 年下达广西地质研究所开展对广西石炭系的系统研究课题,作为广西地层系列断代总结的一部分,限期三年完成。

据此,广西地质研究所由邝国敦高级工程师负责,与李家骧、苏一保、陶业斌工程师及分析员黄虹共五人组成专题组,在局总工程师(后期为技术顾问)钟铿教授级高级工程师的关怀与指导下,于 1989 年 4 月开始写出设计书,并经局科技处批准实施。鉴于当前广西石炭系研究现状,并考虑到人力、资金、设备、方法及时间等条件,设计要求从最基本的地质资料收集入手,在前人研究的基础上,仅对部分代表性重要的地层剖面重新测制;按各类型沉积相及生物相类型挑选若干主干剖面详细进行野外观察,并以此作为组、段划分,化石带分布,地层含矿性变化及地层对比的基础;对岩石地层单位名称进行全面厘定,确定单位层型标准地点;并从岩石地层,生物地层,年代地层及沉积相类型,赋存矿产等方面,重新作一系统整理和总结,以进一步提高其研究程度。

本项目三年来,资料收集整理与野外工作同步进行。收集和参考了大量的区域地质报告、地质报告及公开出版或内部交流的有关地质资料和地质卡片共 700 余份。1989 年下半年至 1990 年以野外工作为主,先后测制了隆安县都结念潭剖面、德保马隘路甲剖面、隆安屏山刘家剖面,详细观察了罗城天水、平果灵塘、柳城大埔、柳州潭村、钟山望高、全州白水、合浦闸口、钦州板城等代表性剖面,此外还同时在桂中、桂北、桂西南、桂东南等 30 余个县市观测了各类地层剖面 60 余条。采集岩石、光谱及化石样品 1 000 余个。同时开展古生物化石的分析鉴定及资料整理工作。

在野外工作期间,中国科学院地质研究所吴浩若,美国加州大学赵西西和 Stuart 博士于 1990 年 7 月曾配合地层分区研究工作,分别在桂中、桂西、钦州、合浦等地采集了古地磁样品。该批样品的分析结果表明,除合浦地区外广西晚古生代地层皆受后期磁化,沉积岩中原始磁场已被消掉,无法测定。1991 年和 1993 年,Stuart 和赵西西博士先后再次来广西补采样品,着重采集火山岩及辉绿岩的样品。

本书的编写工作始于 1991 年,1992 年 3 月提交送审稿。

在本专题工作进行中,得到诸多方面的帮助和支持,尤其是得到了中国科学院南京地质古生物研究所阮亦萍、王成源、王玉净、王尚启、廖卫华、戎嘉余,中国科学院地质研究所吴浩若,中国地质科学院赵逊,广西区域地质调查队及广西石油地质大队的支持和帮助。报告初稿完成后,南京地质古生物研究所杨敬之、阮亦萍,中国地质大学杨式溥,中国科学院地质研究所吴浩若,中国地质科学院地质研究所王增吉,宜昌地质矿产研究所许寿永,贵州地质研究所吴祥和及我局的傅中平、殷保安等对初稿提出了宝贵的补充修改意见。在本课题资料收集和报告编写过程中,还得到我局科技处、广西区域地质调查队张继淹、李镇梁、殷保安、梁觉、黄占兴,广西石油地质大队王瑞刚、莫廷满和本所张鹏翔、梁演林、树臬、李志才、唐刚、周善辉等的支持和帮助,本所资料室、绘图室、打印室、磨片室、司机班等部门协助工作,均在此致以衷心感谢!

第一章 概 论

第一节 国内、外石炭系研究概况

一、我国石炭系研究概况

石炭系在我国分布广泛,发育良好,沉积类型多,有正常浅海类型、近海含煤沉积类型、火山岩类型、复理石类型及冰川型等。各门类化石丰富。石炭系不仅是重要的含煤地层,同时也是铝、铁等矿产的含矿层。

我国石炭系的研究,早在 1882 年就已经有了文字记载。解放前,特别在 1924 年之后的十年内,我国老一辈地质学家对石炭系做了不少工作,为我国石炭系的研究奠定了基础。解放后,尤其是近 20 年来,广大地质工作者的辛勤劳动,为石炭系的研究积累了丰富的地层和古生物资料,对解决过去一些长期悬而未决的重要问题,提供了良好的线索和途径,并取得了可喜的成果。较长时期以来,我国的石炭系多采用三分,即将石炭系分为下、中、上统。自 1979 年第二次全国地层会议后,我国开始将石炭系二分(上、下统),现二分已被大多数地质工作者所接受。《中国地层(8)·中国的石炭系》(王增吉等,1990)系统总结了我国石炭系的研究成果,修订和新建了我国南方石炭系的地层单位(建阶)。据王增吉等(1990),我国的石炭系据沉积分布特点、地层类型和古生物群的特点,可分为 9 个区:①天山-兴安区:该区为一活动海槽,主要岩性以夹有中酸性和中基性火山岩为主,局部稳定地段为厚度中等的浅海正常碎屑岩、碳酸盐岩等,生物群以底栖类和菊石为主;②塔里木区:为海相碳酸盐岩沉积,以腕足类、珊瑚及筳类最为发育;③祁连山-贺兰山区:下统下部以碎屑岩含煤沉积为主,上部主要为碳酸盐岩;上统为海陆交替的碳酸盐岩和碎屑岩含煤沉积;④华北区:普遍缺失下统;主要为晚石炭世海陆交替相含煤沉积,以植物化石、腕足类、软体动物及珊瑚等生物群最为发育;⑤昆仑山-柴达木区:该区研究程度低,沉积类型复杂,有浅海碳酸盐岩类型、陆相含煤类型及火山岩类型,部分地区有变质岩;⑥秦岭-大别山区:西部为海相碳酸盐岩,北部为海相夹煤沉积,东部为巨厚的山麓河湖相沉积,生物群与华南区近似;⑦藏北-川西区:基本为地台型碳酸盐岩和细碎屑岩沉积,局部地区发育火山岩,生物类型近似华南区;⑧华南区:石炭系发育较好,有完整剖面,早石炭世岩性多样,常见碳酸盐岩、煤系和部分陆相碎屑岩,岩相比较复杂,晚石炭世岩性简单,为均一的海相碳酸盐岩,生物群除发育丰富的世界性分子外,早石炭世早期以特有的珊瑚、腕足类等化石为特征,而成一独立的生物地理区;⑨喜马拉雅-滇西区:主要为巨厚的碎屑岩沉积,局部变质,晚石炭世初期以含有冰水沉积为特点,生物群以菊石、珊瑚、腕足类、双壳类为发育,筳类少见。

我国华南区石炭纪地层出露广泛,以正常浅海类型发育最好,化石丰富,研究程度高,是我

国石炭系建阶剖面之处,不少地点有泥盆-石炭系界线及石炭一二叠系界线的典型剖面。华南区不仅是我国而且是国际研究石炭系的主要地区之一。

华南区石炭系可分为下统(丰宁统)和上统(壶天统),由下而上分为10个组:邵东组、革老河组、汤耙沟组、祥摆组、旧司组、上司组、摆佐组、滑石板组、达拉组和马平组(王增吉等,1990)。前7个组为下统,后3个组为上统。据最近研究,邵东组和革老河组已划为上泥盆统,马平组有部分为下二叠统(王克良,1987;王成源,1987;夏国英等,1987)。

贵州省石炭系发育,研究详细,华南区石炭系建统、建阶的标准剖面大多出自该省。可分为三个岩石地层分区:独山-威宁分区、普安-麻尾分区和郎岱-罗甸分区。独山-威宁分区为一套发育完整的台地相浅色碳酸盐岩地层,化石丰富,以底栖生物为主,是我国下石炭统划分的标准地区。

湖南省也是我国南方石炭系发育较好的地区之一,尤以湘中地区发育最全,层序清楚,化石丰富,又赋存多种矿产,因而成为我国地层古生物工作者研究石炭系的重要地区之一。

二、国外石炭系研究概况

国外石炭系较发育和研究较详细的地区主要有西欧地区(主要是比利时和英国)、北美地区和前苏联。在英国,由于石炭系出露良好和研究石炭系有较重要的经济意义,因而英国的Conybeare和Phillips(1822)首先建立了“石炭系”一名。英国的石炭系由三部分组成:下部山岭石灰岩,中部磨石粗砂岩和上部煤系。

西欧的石炭系采用二分法:下石炭统称狄南统,为海相碳酸盐岩沉积;上石炭统称西里西亚统(亚系),以煤系及陆相沉积为主。狄南统可分为(由下而上):库尔塞阶(Courceyan)、乍得阶(Chadian)、阿伦德阶(Arundian)、荷克尔阶(Holkerian)、阿斯阶(Asbian)、布里干特阶(Brigantian)。

西里西亚统(亚系)分为(由下而上):彭德尔阶(Pendleian)、安斯伯格阶(Arnsbergian)、乔基尔阶(Chokerian)、阿尔波特阶(Alportian)、勘德斯科特阶(Kanderscoutian)、马尔登阶(Marsdenian)、雅东阶(Yeadonian)、威斯法阶(Westfalian)、坎塔布里阶(Cantabrian)、斯蒂芬阶(Stephanian)(杨式溥,1987)。

北美的石炭系划分为二个独立的系,密西西比系(下石炭统)和宾夕法尼亚系(上石炭统)。前者以海相灰岩为主;后者则为含煤地层。两系之间在大区域上有沉积间断(表1-1、表1-2)。

前苏联的石炭系主要分布在莫斯科向斜、顿涅茨盆地和南乌拉尔三个地区。主要为富含化石的海相沉积。与西欧、北

表1-1 北美密西西比系划分表(杨式溥,1987)

Tab. 1-1 Subdivision of the Mississippian System in North American

阶 名	组 名
切斯特阶 Chesterian	埃尔维组 Elviran Fm
	霍姆贝格组 Hombergian Fm
	加斯珀组 Gasperian Fm
麦拉麦克阶 Meramecian	圣·杰尼维组 St. Genevieve Fm
	圣·路易斯组 St. Louis Fm
	塞勒姆组 Salem Fm
	沃索组 Warsaw Fm
欧塞几阶 Osagian	基厄卡组 Keokuk Fm
	伯林顿组 Burlington Fm
	多藏谷组 Fern Glen Fm
	梅盆组 Meppen Fm
肯德呼克阶 Kinderhookian	乔图组 Chouteau Fm
	汉尼巴尔组 Hanibarl Fm
	格伦帕克组 Glen Park Fm

表 1-2 美国宾夕法尼亚系划分表 (据 Harland, 1989)

Tab. 1-2 Subdivision of the Pennsylvanian System in USA

宾夕法尼亚系 Pennsylvanian System	弗吉尼亚统 Virgilian	瓦邦寨组 Wabaunsee Fm 肖尼组 Shawnee Fm 迪约斯组 Douglas Fm 兰森组 Lansing Fm
	密苏里统 Missourian	堪萨斯城组 Kansas City Fm 普莱森顿组 Pleasanton Fm
	狄莫统 Desmoinesian	马尔马顿组 Marmaton Fm 切罗基组 Cherokee Fm
	阿坎统 Aokan	
	莫罗统 Morrowan	温斯洛组 Winslow Fm 布洛德组 Bloyd Fm 哈勒组 Hale Fm

美不同的是,前苏联的石炭系是三分,分下、中、上统(表 1-3)。

表 1-3 前苏联石炭系划分表 (据 Wagner et Higgins, 1979)

Tab. 1-3 Subdivision of the Carboniferous System in Pre-USSR

系	统	阶
石炭系 Carboniferous	上统 Upper Series	格热尔阶 Gzhelian Stage 卡西莫夫阶 Kasimovian Stage
	中统 Middle Series	莫斯科阶 Moscovian Stage 巴什基尔阶 Bashkirian Stage
	下统 Lower Series	谢普霍夫阶 Serpukhovian Stage 韦宪阶 Viséan Stage 杜内阶 Tournaisian Stage

随着国际上能源的需要,世界各国对石炭系的研究日益取得巨大进展。为了详细研究地层的划分和对比,加强横向联系,因而定期召开国际石炭纪地层会议,最初几届会议主要是研究和讨论西欧的石炭纪地层划分,解决煤层对比问题。从第五届开始改为“国际石炭纪地层及地质大会”,讨论范围从欧洲扩至全球,参加会议的人员逐渐增多。1987年8月在我国北京召开了“第十一届国际石炭纪地层和地质大会”。

从第八届国际石炭纪地层及地质大会以来,国际石炭纪分会建议讨论和制定世界性统一的石炭纪地层表。在第八届国际石炭纪地层及地质大会期间(1975),提出了一国际石炭纪地层表方案,经讨论后,未能正式通过。该方案将石炭系二分,上下统的分界也不同于原来的界线。

1983年在西班牙召开的第十届国际石炭纪地层及地质会议,提出了一个综合运用菊石、牙形刺、钙质有孔虫来确定石炭系内部界线的划分方案(表1-4)。该方案认为:①下石炭统与上石炭统的界线大致相当于菊石 *Eumorphoceras* 带演变到 *Homoceras* 带,并以 *Homoceras subglobosum* 的首次出现作为上石炭统的开始。②因 *Homoceras* 分布局限,可用牙形刺 *Gnathodus girtyi simplex* 到 *Declinognathodus noduliferus* 的变化作为界线标志,并以后者始见为上统之底。③识别界线的辅助分子有:有孔虫 *Globivalvulina* sp., *Millerella prassa*, *M. marblensis*;牙形刺 *Adetognathus lautus*, *Rhachistognathus primus*, *Rh. minutus*,它们可作为上石炭统开始的标志。

表 1-4 石炭系中间界线上重要属种的出现范围 (据 Lane 等,1985)

Tab. 1-4 The range of some fossils between Upper Carboniferous and Lower Carboniferous

亚 系	菊 石 带 Ammonites Z.	中间界线上、下重要属种时限
宾夕法尼亚亚系 Pennsylvanian	<i>Homoceras</i>	<i>Homoceras</i> (a) <i>Adetognathus lautus</i> (c) <i>Rhachistognathus primus</i> (c) <i>Declinognathodus noduliferus</i> (c) <i>Globivalvulina</i> n. sp. (f) <i>Millerella prassa</i> (f) <i>Millerella marblensis</i> (f) <i>Rhachistognathus minutus</i> (c)
密西西比亚系 Mississippian	<i>Eumorphoceras</i>	<i>Eumorphoceras</i> (a) <i>Nuculoceras nuculum</i> (a) <i>Eosigmoilinids</i> (f)

注:(a)菊石;(c)牙形刺;(f)有孔虫

此石炭系中间界线的划分方案,已初步获多数票通过。现已开始在全球考虑选择包含上述内容的石炭系中间界线层型剖面。据我国石炭系中间界线研究情况,此界线方案也是可行的,我国石炭纪地层中有菊石、牙形刺和有孔虫,并用以划分上、下统。但至今还未发现此三者化石同时存在于一连续剖面上。桂北地区可望能找到一条较为理想的石炭系中间界线层型剖面。

石炭系统的划分,历届国际石炭纪会议都进行过讨论,并提出划分方案,详见表1-5。

由国际地层委员会执行局等编制的全球地层表中(1989)将石炭系分为下亚系和上亚系。其界线在乔基尔阶和阿恩斯贝格阶之间,见表1-6。